

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年8月9日 (09.08.2001)

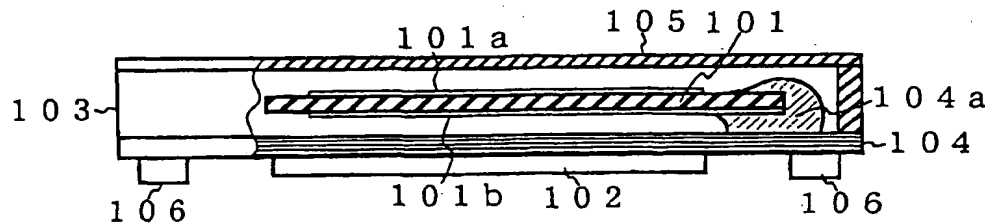
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/58007 A1

- (51) 国際特許分類: H03B 5/32, H03H 9/10, H05K 5/00 (72) 発明者: および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 赤川宏明 (AKA-GAWA, Hiroaki) [JP/JP], 小林宏和 (KOBAYASHI, Hirokazu) [JP/JP]; 〒201-8648 東京都狛江市和泉本町1丁目8番1号 キンセキ株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/00567
- (22) 国際出願日: 2001年1月29日 (29.01.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 山川政樹 (YAMAKAWA, Masaki); 〒100-0014 東京都千代田区永田町2丁目4番2号 秀和溜池ビル8階 山川国際特許事務所内 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.
- (30) 優先権データ:
特願2000-22512 2000年1月31日 (31.01.2000) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
特願2000-54299 2000年2月29日 (29.02.2000) JP
特願2000-97764 2000年3月31日 (31.03.2000) JP
特願2000-128784 2000年4月28日 (28.04.2000) JP 添付公開書類:
特願2000-226531 2000年7月27日 (27.07.2000) JP — 国際調査報告書
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): キンセキ株式会社 (KINSEKI LIMITED) [JP/JP]; 〒201-8648 東京都狛江市和泉本町1丁目8番1号 Tokyo (JP). 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: VESSEL FOR OSCILLATION CIRCUITS USING PIEZOELECTRIC VIBRATOR, METHOD OF PRODUCING THE SAME, AND OSCILLATOR

(54) 発明の名称: 圧電振動子を使った発振回路用容器およびこの製造方法ならびに発振器



(57) Abstract: A piezoelectric vibrator (101), in a closed vessel consisting of a lid (105), a frame (103), and a board (104), is fixed on the board (104) (the surface of the board) by a fixing member (104a) made of a material having conductivity, and a semiconductor part (102) is flip-chip-mounted on the back of the board (104).

(57) 要約:

圧電振動子 (101) は、蓋 (105) と枠体 (103) と基板 (104) とからなる密閉された容器内において、基板 (104) の上 (基板の表面) に導電性を有する材料からなる固定部材 (104a) により固定され、基板 (104) の裏面には、半導体部品 (102) がフリップチップ実装されている。

WO 01/58007 A1

明 細 書

圧電振動子を使った発振回路用容器およびこの製造方法ならびに発振器

技術分野

本発明は、特に無線通信機器や携帯電話などの移動体通信分野に使用される温度補償発振器を小型にする発振器およびこの製造方法ならびに発振器に関する。

背景技術

例えば水晶を圧電振動子（圧電部品）として用いた水晶発振器は、情報通信や情報処理などの分野で広く利用されている。特に、携帯電話などの携帯端末では、広い温度範囲での周波数の安定性や得られる周波数温度特性以上の安定性が要求される。

これに対し、水晶などの圧電振動子は、環境温度により周波数が変化する温度特性を有している。この一例として、ATカットの水晶振動子では、中心周波数偏差が最も少ない25℃近辺の温度に対し、高温側と低温側では周波数変動が大きくなるという特有の温度特性を持っていることが広く知られている。したがって、前述した要求特性が得られるように、水晶発振器は、温度補償回路を付加して安定した動作が得られるようにしているのが一般的である。

このような温度補償回路を付加した温度補償発振器には、特開平8-20452号公報、特開平9-167918号公報などに示されているように、まず、発振回路を収容した容器と、水晶振動子などの圧電振動子を収容した容器とを、基板の表裏に一体に構成した容器構造を持つものがある。図13aに示すように、この温度補償機能を備える発振器1301は、圧電振動子1302の収容部1305aと発振回路などを構成する電子部品1303の収容部1305bとが表裏一体に形成された容器1305を備えている。

容器1305の収容部1305aの底面には、図示していないが所定の回路配線が形成され、この回路配線の所定箇所に、導電性接着剤などにより圧電振動子

1302が固定されている。加えて、蓋1306aにより、収容部1305a内が気密封止されている。

一方、容器1305の収容部1305bの底面にも、所定の回路配線（図示せず）が形成され、この回路配線の所定箇所に電子部品1303が実装されている。電子部品1303の収容部1305bにも、この領域を封止する蓋を設けるようにしてもよい。なお、収容部1305b内には合成樹脂からなる充填材1303aを充填し、電子部品1303を覆って保護する構成もある。また、特願平9-167918号公報に示されている温度補償型水晶発振器では、電子部品側の容器に蓋に電子部品の調整用穴を設け、水晶発振器を組み立てて完成した後でも、電子部品の調整ができるようにしている。

また、発振回路が形成された基板を搭載した容器と、圧電振動子を収容した容器とを重ね合わせた容器構造の温度補償発振器もある。図14に示すように、この温度補償機能を備える発振器1321は、圧電振動子を収容した容器1322と、発振回路などを構成する電子部品1323が実装された容器1324とを重ね合わせている。容器1324は凹部を備え、この凹部底部に所定の回路配線が形成され、この回路配線の所定箇所に電子部品1323が実装される。回路配線は、容器1324の凹部を囲む土手上に端子を引き出し、容器1322内の圧電振動子との電気的な接続をとるようにしている。

ところが、前述したような携帯電話などの携帯端末では、広い温度範囲での周波数の安定性に加え、小型化や低価格化が要求される。これらの要求に対し、図13の構成とした温度補償発振器では、圧電振動子を収容する容器と電子部品を収容する容器とを必要とするため、小型化がしにくいという問題があった。

また、温度補償発振器を一体構造としているため、圧電振動子もしくは電子部品のいずれか一方でも故障していると、温度補償発振器全体が不良となってしまう。このため、例えば電子部品に故障が無くても、圧電振動子が不良のため、正常な電子部品も不良として処理することになる。

また、図13bに示すように、従来では電子部品1303を固定するために充填する充填材1303aが、収容部1305bの内壁に引き寄せられ、電子部品1303を完全に覆えない場合も発生していた。以上説明したように、従来の構

成では、製造歩留りの低下を招き、製品コストの上昇を招いていた。

本発明は、以上のような問題点を解消するためになされたものであり、発振器を、従来より小型化し、また、従来より低いコストで製造できるようにすることを目的とする。

発明の開示

本発明の発振器は、圧電振動子を収容する発振回路用容器において、圧電部品を搭載する積層基板の圧電部品搭載側と相対する他方の面に導通がとれる電極構造を有し、この電極構造に十分な厚みを持たせたものである。

この発明によれば、発振回路用容器を電極構造により他の基板に搭載すると、他の基板と発振回路用容器との間に、電極構造による空間が形成される。

本発明の他の形態における発振器は、圧電振動子と複数の半導体部品からなる発振器の容器において、圧電振動子を搭載する積層基板の圧電振動子搭載側と相対する他方の面に半導体部品を搭載し、圧電振動子を搭載した面は凹状構造で半導体部品を搭載した面は外部搭載回路基板に搭載して導通がとれる電極構造を有し、この電極構造の厚みが半導体部品の厚みよりわずかに厚いものである。

この発明によれば、発振回路用容器を電極構造により他の基板に搭載すると、他の基板と発振回路用容器との間に電極構造により形成された空間内に、半導体部品が配置される。

本発明の発振器は、圧電振動子と複数の半導体部品からなる発振器において、圧電振動子を搭載する積層基板の圧電振動子搭載側と相対する他方の面に半導体部品を搭載し、圧電振動子を搭載した面は凹状構造で半導体部品を搭載した面は外部搭載回路基板に搭載して導通がとれる電極構造を有し、この電極構造の厚みが半導体部品の厚みよりわずかに厚いものである。

この発明によれば、発振器を電極構造により他の基板に搭載すると、他の基板と発振回路用容器との間に電極構造により形成された空間内に、半導体部品が配置される。

本発明の他の形態における発振器は、圧電振動子と電子部品とで構成する発振器において、圧電振動子の底面に電子部品を搭載した基板を貼り合わせて一体化

し、圧電振動子と電子部品とを搭載する基板との導通をとる導通電極により発振器を構成したものである。

この発明によれば、発振器を電極構造により他の基板に搭載すると、他の基板と発振回路用容器との間に電極構造により形成された空間内に、半導体部品が配置された状態となる。

上記発明において、電子部品は、圧電振動子の底面に接する基板に配置されている。

本発明の他の形態における発振器は、圧電振動子と電子部品とで構成する発振器において、圧電振動子の底面側に電子部品を搭載した基板を配置し、圧電振動子と基板とは、圧電振動子と基板との導通をとる導通電極で一体化し、発振器を構成するものである。

この発明によれば、基板と圧電振動子の底面側との間に電子部品が配置される。

上記発明において、電子部品は、発振器を搭載する回路基板面に配置されている。

本発明の他の形態における発振器は、少なくとも2層以上の多層構造基板からなる積層容器で、電子部品や圧電部品を搭載する部分に凹部を上下両面に有する多層積層基板の少なくとも1層はドーナツ状の積層基板を用い、このドーナツ状の積層基板は、積層容器を構成する少なくとも1層の平板積層基板と接し、更に平板積層基板に相対して接する1層はドーナツ状の積層基板を配置する積層容器において、積層容器を構成する凹部内壁の縦、横寸法と、他方のドーナツ状凹部内壁の縦寸法に合致する箇所が、60%以上同一線上に位置するものである。

本発明の他の形態における発振器は、少なくとも2層以上の多層積層基板からなる積層容器で、電子部品や圧電部品を搭載する部分に凹部が形成できるように多層積層基板の1層はドーナツ状の積層基板を用い、このドーナツ状の積層基板は、積層容器を構成する少なくとも1層の平板積層基板と接し、更に平板積層基板に接する少なくとも1層は積層容器の各角部に台座部の積層基板を配置する積層容器において、積層容器を構成するドーナツ状凹部内壁の4つの角の縦横寸法と平板積層基板の他方の台座部各角部の内側寸法が、同一線上に位置するものである。

本発明の発振器の製造方法は、表面実装型の発振回路用容器の製造方法であって、圧電部品を搭載する基板の圧電部品の搭載側と相対する他方の面に十分な厚みを持つ台座部を形成するために、位置決め板を配置する工程と、この位置決め板に導通用台座部を投入する工程と、基板と位置決め板と導通用台座部を一体化した状態で加熱する工程とを含むものである。

本発明の他の形態の圧電部品の製造方法は、表面実装型の発振回路用容器の製造方法であって、圧電部品を搭載する基板の圧電部品の搭載側と相対する面に十分な厚みを持つ台座部を形成するために、導通用台座部マスクを配置する工程と、この導通用台座部マスクを介して導通用台座部を印刷する工程と、加熱する工程とを含むものである。

上記発明において、発振回路用容器の圧電部品の搭載側と相対する面に電子部品を搭載して発振器を構成する。

また、本発明の他の形態における発振器は、基板の主表面上に配置されて圧電振動子が収容される密閉可能な容器と、基板の裏面に配置され、基板の裏面にフリップチップ実装される半導体部品の高さより高い複数の電極構造体とを備え、圧電振動子と半導体部品と電極構造体とにより発振回路が構成されるものである。

この発明によれば、複数の電極構造体が柱となり、フリップチップ実装される半導体部品の周囲に放熱空間が形成され、かつ電極構造体の先端が接触する他部材に半導体部品が接触しない。

上記発明において、容器は、基板主表面に形成された枠体と、この枠体上に形成された蓋とから構成されていてもよく、また、容器は、基板主表面に形成された凹部と、この凹部を覆う蓋とから構成されていてもよい。また、基板は、多層配線構造であってもよい。

また、上記発明において、基板は、容器が構成される第1の基板と、圧電部品が実装された第2の基板とから構成されたものであってもよい。また、半導体部品は、圧電振動子より得られる発振周波数の温度補償を行うものである。

本発明の他の形態における発振器は、基板の主表面上に外気と遮断された状態で配置された圧電振動子と、基板の裏面にフリップチップ実装された半導体部品と、基板の裏面に配置され、かつ半導体部品の高さより高い複数の電極構造体と

を備え、圧電振動子と半導体部品と電極構造体とにより発振回路が構成されているものである。

この発明によれば、複数の電極構造体が柱となり、フリップチップ実装された半導体部品の周囲に放熱空間が形成され、かつ電極構造体の先端が接触する他部材に半導体部品が接触しない。

上記発明において、容器は、基板主表面に形成された枠体と、この枠体上に形成された蓋とから構成されていてもよく、また、容器は、基板主表面に形成された凹部と、この凹部を覆う蓋とから構成されていてもよい。また、基板は、多層配線構造であってもよい。

また、上記発明において、基板は、容器が構成される第1の基板と、圧電部品が実装された第2の基板とから構成されたものであってもよい。また、半導体部品は、圧電振動子より得られる発振周波数の温度補償を行うものである。

本発明の圧電振動子を使った発振回路用容器は、基板の主表面上に配置されて圧電振動子が収容される密閉可能な容器と、基板の裏面に積層され、基板の裏面にフリップチップ実装される半導体部品の高さより高い枠体とを備え、枠体の幅方向への基板と枠体のずれ量が、枠体の幅の40%未満であり、圧電振動子と半導体部品と電極構造体とにより発振回路が構成されるものである。

また、本発明の圧電振動子を使った発振回路用容器は、基板の主表面上に配置されて圧電振動子が収容される密閉可能な容器と、基板裏面の4隅に接して配置され、基板の裏面にフリップチップ実装される半導体部品の高さより高い4つの台座部とを備え、枠体の幅方向への基板と枠体のずれ量が、枠体の幅の40%未満であり、4つの台座部に内接する長形状の4つの辺の位置が、枠体の内側の4つの辺を基板方向に投影した位置に重なり、圧電振動子と半導体部品と電極構造体とにより発振回路が構成されるものである。

また、本発明の圧電振動子を使った発振回路用容器は、基板の主表面上に配置されて圧電振動子が収容される密閉可能な容器と、基板裏面の4隅に接して配置され、基板の裏面にフリップチップ実装される半導体部品の高さより高い4つの台座部とを備え、枠体の幅方向への基板と枠体のずれ量が、枠体の幅の40%未満であり、4つの台座部に内接する長形状の4つの辺の位置が、枠体の内側

の4つの辺を基板方向に投影した位置より2 mm以内の領域で重なり、圧電振動子と半導体部品と電極構造体とにより発振回路が構成されるものである。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施の形態における発振回路用容器により構成された発振器の構成を示す部分断面図および平面図である。

図2は、本発明の実施の形態における発振回路用容器により構成された発振器の構成を示す斜視図、平面図および等価回路である。

図3は、本発明の実施の形態における発振器の製造過程を示す工程図である。

図4は、本発明の実施の形態における発振器の製造過程の他の形態を示す工程図である。

図5は、本発明の実施の形態における発振器の製造過程の他の形態を示す工程図である。

図6は、本発明の実施の形態における発振器の製造過程の他の形態を示す工程図である。

図7は、本発明の実施の形態における発振回路用容器の構成を示す平面図である。

図8は、本発明の他の形態における発振回路用容器により構成された発振器の構成を示す部分断面図である。

図9は、本発明の他の形態における発振回路用容器により構成された発振器の構成を示す部分断面図である。

図10は、本発明の他の形態における発振回路用容器により構成された発振器の構成を示す部分断面図である。

図11は、本発明の他の形態における発振回路用容器により構成された発振器の構成を示す部分断面図である。

図12は、本発明の他の形態における発振回路用容器により構成された発振器の構成を示す部分断面図である。

図13は、従来よりある発振器の構成を示す部分断面図である。

図14は、従来よりある発振器の構成を示す斜視図である。

図15は、本発明の他の形態における発振回路用の容器の構成を示す平面図および断面図である。

図16は、本発明の他の形態における発振回路用の容器の構成を示す平面図および断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について図を参照して説明する。

<実施例1>

図1aは、本発明の第1の実施例における発振器の構成を示す部分断面図、図1b、図1cはこの平面図である。この発振器は、例えばATカットされた水晶振動子などの圧電部品である圧電振動子101を備えている。圧電振動子101は、基板104の上（基板104の表面）に、導電性を有する材料からなる固定部材104aにより固定されている。

固定部材104aは、例えばAuなどからなる複数の金属微粒子が分散された樹脂からなるものである。樹脂としては、エポキシ系の樹脂やシリコン系の樹脂が用いられる。固定部材104aは、硬化した樹脂により圧電振動子101を支持すると共に、分散している金属微粒子の存在により、圧電振動子101表面に形成されている電極101a、101bと電気的な接続が得られるようにしている。

また、圧電振動子101は、基板104上で、蓋105と枠体103と、例えば多層配線構造の基板104とからなる密閉された容器内に配置されている。基板104は、多層配線構造とすることで、回路配線部分を表面や裏面に露出せずに形成できるので、信号伝達経路における高い信頼性を備えている。なお、基板104は、例えば複雑な回路配線が必要ない場合などは多層配線構造とする必要はない。

枠体103、蓋105は、例えば、一般的に半導体部品のパッケージに用いられるセラミックや、また、鉄・ニッケル合金やコバルトなどの金属材料など、加熱によりガスを発生しない材料より構成すればよい。一方、基板104は、例えば、セラミックなどの加熱によりガスを発生しない材料を基本として用いればよ

く、これに金属配線パターンを形成すればよい。

また、枠体 103 と基板 104 および枠体 103 と蓋 105 とは、気密が保たれる状態で封着されている。この封着には、例えば合成ゴム系の接着剤、ガラスフリット、ハンダ（ロウ付け）、シームなどを用いればよい。ハンダ（ロウ付け）材としては、一般的に用いられる共晶ハンダや、Au-Sn などを用いればよい。また、固定部材 104a は、例えばハンダや導電性接着剤などで形成すればよい。

基板 104 の表面には、図示していない回路配線が形成され、この回路配線の所定箇所に固定部材 104a が形成され、圧電振動子 101 は、固定部材 104a を介して上記回路配線に接続されている。

一方、基板 104 の裏面にも、図示していない回路配線が形成され、この回路配線の所定箇所と半導体部品（電子部品）102 の所定箇所とを接続して半導体部品 102、電子部品 102a がフリップチップ実装されている。

フリップチップ実装は、ワイヤーボンディングを用いずにベア・チップ LSI の状態で、半導体部品 102 を基板 104 裏面に接続する技術であり、このことにより、パッケージを省いた分だけ実装面積を小さくするようにしている。

このように、パッケージに包まず裸の状態で半導体部品 102 は実装されているので、半導体部品 102 を構成しているシリコンなどの半導体基板裏面は、露出していることになる。したがって、この半導体基板の露出面を保護するために、例えば半導体部品 102 の露出面に、ポリイミドなどの絶縁性樹脂を塗布することで、保護膜を形成するようにしてもよい。

以上説明したように基板 104 の裏面にフリップチップ実装される半導体部品 102 は、温度補償回路や温度検知回路などが集積されている。また、電子部品 102a は、例えば、チップキャパシタやチップレジスタなどである。なお、基板 104 の裏面に他の集積回路チップが搭載されていてもよい。

加えて、基板 104 の裏面には、導通用台座部となる電極（電極構造体）106 が、基板 104 の裏面に形成された回路配線に接続して形成（配置）されている。本実施例では、発振器を搭載する回路基板に対し、電極 106 をハンダなどにより接続する。なお、基板 104 の表面の回路配線と裏面の回路配線とは、基

板104を貫通するビアホール内に形成されたプラグにより、所定箇所が互いに接続されている。

ところで、図1bでは、4つの電極106を設けるようにしたが、これに限るものではない。図1cに示すように、発振器を駆動する電源端子と、2つの出力信号端子の合計3つの電極106があればよい。ただし、電圧可変周波数発振器の形態とするためには、制御電圧を加えるための電極も必要となり、合計4つの電極が必要となる。

電極106が3つの場合、これらを基板104裏面の3隅に接して配置し、残りの隅に接するように半導体部品102を配置すれば、発振器全体をより小さくすることが可能となる（図1d）。

半導体部品102に集積されている温度検知回路は、環境温度を検知してこの温度情報を半導体部品102に集積されている温度補償回路に提供している。この温度情報により、上記温度補償回路は、環境温度の変化に応じて回路パラメータを適宜修正し、基板104に形成された回路配線を介して圧電振動子101から得られる発振出力の周波数変動を抑制し、これを電極106より出力する。

電極106は、基板104の裏面からの突出高さが、フリップチップ実装された半導体部品102の基板104の裏面からの突出高さより高くなるように形成されている。このように、電極106を突き出させて形成しておくことで、発振器を回路基板に搭載するとき、半導体部品102が回路基板に接触しないように防止している。

図2a、図2bは、図1の発振器のより詳細な構成を示す斜視図であり、図2c、図2dは、これらの平面図である。なお、図2cは、圧電振動子101が配置された基板104および枠体103を上方から見た平面図である。枠体103の内側の圧電振動子101の収容領域の2隅には、圧電振動子に接続される電極パッド201が設けられている。圧電振動子101の2つの角が、2つの電極パッド201に固定部材104aにより固定されている。また、例えば圧電振動子101の表面に形成された電極101aの端子部が、固定部材104aを介して電極パッド201に接続されている。

また、図2dは、半導体部品102を実装していない基板104を裏面より見

た平面図である。基板 104 の裏面には、4 つの電極 106 が形成され、また、10 個の端子 202 a ~ 202 j を備えた回路配線 202 が形成された状態を示している。回路配線 202 の端子 202 a ~ 202 j に、半導体部品 102 の各端子が接続固定される。また、基板 104 の側部には、最終調整用に用いられる調整端子 203 a ~ 203 d が設けられ、各々端子 202 g ~ 202 j に接続している。

また、基板 104 には、圧電振動子が固定される側の電極パッド 201 から、回路配線 202 の所定端子に接続するプラグが貫通して形成され、回路配線 202 の端子 202 g, 202 h に接続されている。

この回路配線 202 に半導体部品 102 がフリップチップ実装されて発振回路が形成された場合の等価回路は、図 2 e のようになる。この場合、基板 104 は、多層配線構造である必要はない。

図 2 e に示すように、半導体部品 102 は、端子 202 e, 202 f を介して圧電振動子 101 に接続している。半導体部品 102 においては、3 次関数発生回路 121 が、圧電振動子 101 の基本温度特性を反転した補正関数を内部で発生している。3 次関数発生回路 121 では、温度センサ 122 で計測された環境温度に対応した信号を入力し、この信号の値に対応する補正関数値を基準補正值として出力する。

この基準補正值と基準電圧発生回路 123 から出力される基準電圧とを加算器 124 で加算し、加算して得られた電圧を可変ダイオード 125 a, 125 b から構成される発振回路 125 に入力することで、圧電振動子 101 の環境温度による変動を抑制し、温度による変動が抑制された発振信号が、端子 202 d に接続される出力端子に出力される。この発振信号は、端子 202 d, 電子部品 102 a を介し、電子部品 102 a に接続する電極 106 から出力される。

ところが、圧電振動子 101 は、製造バラツキのために、微小ながら個体差を有している。この個体差による発振信号の変動は、書き換え可能な読み出し専用メモリである記憶部 (EEPROM) 126 に記憶されている調整データを元に抑制するようにしている。

図 2 e に示すように、基準電圧発生回路 123 より出力される基準電圧は、0

次調整部 1 2 7 a により調整され、3 次関数発生回路 1 2 1 より出力される基準補正值は、3 次ゲイン調整部 1 2 7 b により調整（振幅増減補正）される。これら調整された基準電圧および基準補正值と、温度センサ 1 2 2 から出力されて 1 次ゲイン調整部 1 2 7 c で調整（傾き回転の補正）された調整信号とを、加算器 1 2 4 により加算し、加算して得られた電圧を発振回路 1 2 5 に入力することで、個体差による変動も抑制された発振信号が、端子 2 0 2 c に接続される出力端子に出力される。

記憶部 1 2 6 に記憶されている調整データは、調整端子 2 0 3 a ~ 2 0 3 d を用いて入力かつ調整するようにしている。

調整端子 2 0 3 b には、端子 2 0 2 h を介して記憶部 1 2 6 のチップセクタ（CS）端子が接続され、調整端子 2 0 3 c には、端子 2 0 2 i を介して記憶部 1 2 6 のシステムクロック（SK）端子が接続され、調整端子 2 0 3 d には、端子 2 0 2 j を介して記憶部 1 2 6 の入出力（I/O）端子が接続されている。

これら調整端子 2 0 3 b ~ 2 0 3 d より、記憶部 1 2 6 に前述した調整データを入力する。また、0 次調整部 1 2 7 a、1 次ゲイン調整部 1 2 7 c、3 次ゲイン調整部 1 2 7 b から出力される信号を、スイッチ（SW）1 2 8 で切り換えながらモニター端子、すなわち端子 2 0 2 g よりモニターすることで、入力した調整データの整合性を確認する。なお、発振信号は、バッファ 1 2 9 を介して出力される。

また、端子 2 0 2 d を介してゲイン調整部 1 3 0 にゲイン調整信号を入力することで、発振信号の周波数を変化させる電圧可変周波数発振器の形態とすることができる。発振周波数を可変とする場合、ゲイン調整信号を入力するための電極が必要となり、発振器には、図 1 b に示したように、4 つの電極 1 0 6 が必要となる。しかし、発振周波数が固定でよい場合は、ゲイン調整信号を入力するための電極は必要なく、図 1 c に示したように、3 つの電極があればよい。この場合、半導体部品 1 0 2 内に、ゲイン調整部 1 3 0 を用意する必要はない。

つぎに、本実施例における発振器の製造方法に関して説明する。

まず、図 1 a に示したように、基板 1 0 4 の上に圧電振動子 1 0 1 を固定部材 1 0 4 a で固定し、基板 1 0 4 の上に枠体 1 0 3 を固定し、これらでなる容器を

蓋 1 0 5 で封止することで、図 3 a に示す、圧電振動子部 1 1 1 を用意する。

また、圧電振動子部 1 1 1 においては、基板 1 0 4 の裏面に形成されている回路配線の電極接続箇所、Ag-Pdハンダ材や銅などの導電性部材からなるパッド 3 0 1 を形成しておく。なお、図 3 a には示していないが、容器内において、基板 1 0 4 の上面には、圧電振動子に固定部材を介して接続する回路配線が形成されている。

つぎに、図 3 b に示すように、電極形成領域に開口部 3 0 2 a を備えた位置決め板 3 0 2 を用意する。

つぎに、図 3 c に示すように、圧電振動子部 1 1 1 の下面、すなわち基板 1 0 4 の裏面の所定箇所に位置決め板 3 0 2 を当接させて固定する。このとき、開口部 3 0 2 a の底面には、基板 1 0 4 の裏面に形成したパッド 3 0 1 の表面が見えた状態となっている。

次いで、図 3 d に示すように、開口部 3 0 2 a 内に電極 1 0 6 を嵌合し、電極 1 0 6 が露出するパッド 3 0 1 の表面に接触した状態とし、これらを例えば 2 8 0 °C に加熱し、上記電極接続箇所に電極 1 0 6 をハンダ付けする。

つぎに、基板 1 0 4 より位置決め板 3 0 2 を取り外せば、図 3 e に示すように、圧電振動子部 1 1 1 の基板 1 0 4 の裏面に、電極 1 0 6 が形成された状態が得られる。この後、基板裏面の回路配線の所定箇所に、半導体部品をフリップチップ実装することで、図 1 a に示した発振器が得られる。

また、本実施例における発振器は、つぎに示すことにより製造してもよい。

まず、図 1 a に示したように、基板 1 0 4 の上に圧電振動子 1 0 1 を固定部材 1 0 4 a で固定し、基板 1 0 4 の上に枠体 1 0 3 を固定し、これらでなる容器を蓋 1 0 5 で封止することで、図 4 a に示す、圧電振動子部 1 1 1 を用意する。これは、図 3 a ~ 図 3 e に示した製造方法と同様である。

つぎに、スクリーン印刷法により、圧電振動子部 1 1 1 における基板 1 0 4 の裏面に形成されている回路配線の電極接続箇所に、導電性ペーストからなるパターン 4 0 1 を形成する。なお、図 4 a ~ 図 4 c には示していないが、スクリーン印刷においては、枠に張った紗（スクリーン）にマスクパターンを形成し、これを基板 1 0 4 の裏面に載置し、マスクパターンの開口部に露出しているスクリー

ンの目開きより、インクとなる導電性ペーストを通過させてパターン401を形成している。

このスクリーン印刷におけるインクとなる導電性ペーストは、例えば、Ag-Pdハンダ材などの金属粒子を有機樹脂からなるバインダー中に分散した印刷用のペーストである。

つぎに、パターン401を加熱して焼成することなどにより、パターン401中の有機成分を除去すれば、パターン401中の金属成分のみが残り、図4cに示すように、基板104の裏面に金属材料からなる電極106が形成された状態が得られる。

また、本実施例における発振器は、つぎに示すことにより製造してもよい。

まず、図1aに示したように、基板104の上に圧電振動子101を固定部材104aで固定し、基板104の上に枠体103を固定し、これらでなる容器を蓋105で封止することで、図4aに示したように、圧電振動子部111を用意する。次いで、図5aに示すように、基板104の裏面に開口部501aを備えたマスクパターン501を形成する。開口部501aは、基板104の裏面に形成されている回路配線の電極形成箇所が露出するように形成する。マスクパターン501は、例えば、感光性を有するレジストを塗布し、これを公知のフォトリソグラフィ技術により加工することで形成できる。

次いで、図5bに示すように、マスクパターン501の開口部501a内に露出した電極生成部に、例えばメッキ法などにより選択的に金属膜502を形成する。この後、図5cに示すように、マスクパターン501を除去すれば、基板104の裏面に金属材料からなる電極106が形成された状態が得られる。

また、本実施例における発振器の特に基板104、枠体103、電極（電極構造体）106からなる部分は、つぎに示すことにより製造してもよい。

まず、図6aに示すように、枠体103の高さに等しい厚さを有するセラミック板603に、複数の開口部603aを所定間隔のマトリクス配置で形成する。開口部603aは、平面視で長方形の状態とする。このセラミック板603は、開口部603aの形成間隔と等しい間隔で縦方向および横方向に配置された複数の断裁領域601に沿って切断分離することで、枠体103となる。

また、図 6 b に示すように、基板 1 0 4 の厚さに等しいセラミック板 6 0 4 を用意する。このセラミック板 6 0 4 には、例えば図 2 c, 図 2 d に示したような構造、電極パッド、および回路配線を、開口部 6 0 3 a の形成間隔と等しい間隔のマトリクス配置であらかじめ形成しておく。

加えて、図 6 c に示すように、電極 1 0 6 の高さに等しい厚さを有する板 6 0 6 を用意し、これに複数の開口部 6 0 6 a を開口部 6 0 3 a と同じ間隔のマトリクス配置で形成する。開口部 6 0 6 a は、長方形の 4 隅を折り返したような形状とする。板 6 0 6 は、開口部 6 0 6 a の形成間隔と等しい間隔で縦方向および横方向に配置された複数の断裁領域 6 0 1 に沿って切断分離することで、複数の電極 1 0 6 となる。板 6 0 6 は、例えばセラミック板でもよく、この場合、開口部 6 0 3 a を形成した後で表面をメタライズし、表面に金属膜を形成しておけば、電極として機能させることができる。

ここで、セラミック板 6 0 3, 6 0 4 および板 6 0 6 各々において、縦横各々の方向に同一の間隔で断裁領域 6 0 1 を配置している。したがって、セラミック板 6 0 3, 6 0 4 を、各々断裁領域 6 0 1 に沿って切断分離した枠状の部分と板状の部分は、平面的に見たときの外形寸法が一致する。

以上のセラミック板 6 0 3, 6 0 4 および板 6 0 6 を、互いに位置合わせした状態で貼り合わせ、この貼り合わせた板を断裁領域 6 0 1 に沿って切断分離することで、図 6 d に示す容器の構造が得られる。

以上説明したように、本実施例における発振器は、基板 1 0 4 の一方の面に圧電振動子 1 0 1 を固定し、他方の面に温度補償を行うための半導体部品 1 0 2 を直接搭載したものである。また、圧電振動子 1 0 1 は、基板 1 0 4 の一方の面において、枠体 1 0 3 と蓋 1 0 5 とによる密閉容器で覆い、外気から保護された状態とした。加えて、基板 1 0 4 の裏面で露出する半導体部品 1 0 2 が、本発振器を実装する搭載回路基板に触れないように、電極 1 0 6 により基板 1 0 4 と搭載回路基板との間に空間が形成されるようにした。

この結果、本実施例では、半導体部品 1 0 2 が搭載される側は、圧電振動子 1 0 1 が搭載される側のように容器構造をとらず、壁を持たない構造となっている。したがって、基板 1 0 4 の広さは、おおよそ、半導体部品 1 0 2 の搭載面積に電

極 106 を形成する面積を加えたものとなっていればよく、従来に比較して大幅に小さくすることができる。例えば、図 7 に示すように、基板の縦寸法 Y と横寸法 X による面積 $(X \times Y)$ と、半導体部品の縦寸法 y と横寸法 x による面積 $(x \times y)$ の関係は、各々の面積の比 $((x \times y) / (X \times Y))$ を 40% より大きくすることも可能である。

また、例えば、蓋 105 による封止を行う前に、基板 104 表面の枠体 103 内に圧電振動子 101 を搭載して所望の周波数特性が得られるように調整した後、蓋 105 を枠体 103 の上に固定して封止し、この後、基板 104 の裏面に半導体部品 102 を搭載することもできる。このようにすることで、圧電振動子と半導体部品 102 とを各々製造し、これらのなかで良品のみを組み合わせることで 1 つの発振器とすることができるので、発振器の製造コストを大幅に抑制できるようになる。

なお、上記実施例では、矩形の電極 106 を用いるようにしたが、これに限るものではなく、図 8 に示すように、金属などの導電性材料からなる半球状に盛り上がる形状のバンプ 706 を、電極 106 の代わりとしてもよい。バンプ 706 の高さは、例えば、0.2 ～ 0.7 mm 程度あればよい。

また、上述では、基板 104 の裏面に半導体部品 102 をフリップチップ実装するようにしたが、このとき、図 9、図 10 に示すように、半導体部品 102 の周囲を合成樹脂からなる充填材 107 で覆うようにしてもよい。

図 13 a、図 13 b に示した従来の構成では、発振器 1301 を搭載回路基板に搭載する際のハンダ付けの熱が、容器 1305、充填材 1303 a を介して電子部品 1303 に伝導しやすく、充填材 1303 a や電子部品 1303 を破壊する虞れがあった。これに対し、本実施例によれば、ハンダ付けの熱は、電極 106 から基板 104 を介して半導体部品 102 に伝導することになる（図 1 a）。このため、ハンダ付けの熱は、半導体部品 102 に伝導しにくく、半導体部品 102 の破壊を大幅に抑制できるようになる。また、図 9、図 10 に示すように充填材 107 で半導体部品 102 を覆うようにしても、電極 106、バンプ 706 をハンダ付けする際の熱は、半導体部品 102 に伝導しにくい。また、周囲が開放されているので、熱が滞ることなく発散しやすい状態となっている。

＜実施例 2＞

つぎに、本発明の他の形態について説明する。

本実施例では、図 11 に示すように、圧電振動子 101 は、蓋 105 と枠体 103 と基板 1104 とからなる密閉された容器内において、基板 1104 の上に導電性を有する材料からなる固定部材 1104a により固定されているようにし、これらで振動子ユニット 1101 を構成するようにした。枠体 103 と基板 1104 および枠体 103 と蓋 105 とは、例えば合成ゴム系の接着剤、ガラスフリット、ハンダ、シームなどを用いた接着方法により封着されている。また、固定部材 1104a は、例えばハンダや導電性接着剤などより形成すればよい。

基板 1104 には、図示していない回路配線が形成され、この回路配線の所定箇所固定部材 1104a が形成され、圧電振動子 101 は、固定部材 1104a を介して上記回路配線に接続されている。また、基板 1104 の裏面には、上記回路配線に基板 1104 中を貫通して接続する端子 1106 が形成されている。

また、本実施例では、新たに基板 1114 を設け、基板 1114 の表面に形成された図示していない回路配線に、半導体部品 102 をフリップチップ実装し、この回路配線の所定箇所に電極 106 を設け、これらで半導体部品ユニット 1102 を構成するようにした。なお、基板 1114 の他方の面には、基板 1114 を貫通して回路配線に接続する端子 1116 を設けてある。

以上の構成とすることで、本実施例では、端子 1106 と端子 1116 とを接触させて接続させ、振動子ユニット 1101 と半導体部品ユニット 1102 とを組み合わせ、発振器を構成するようにした。このようにすることで、振動子ユニット 1101 と半導体部品ユニット 1102 とを各々製造し、これらのなかで良品のみを組み合わせることで 1 つの発振器とすることができるので、発振器の製造コストを大幅に抑制できるようになる。

ところで、上述では、半導体部品 102 が、発振器を実装する搭載回路基板の表面と向かい合わせの状態となるが、図 12 に示すようにすることで、半導体部品 102 が、搭載回路基板の表面と向かい合わない状態とすることもできる。図 12 では、振動子ユニット 1101 は、図 11 と全く同様である。

図 12 の構成では、基板 1114a の半導体部品 102 実装面に、この半導体

部品102の表面より高くなるように、端子1116aを形成し、端子1106と端子1116aとを接続することで、発振器を構成するようにしたものである。なお、搭載回路基板に実装するための電極106aは、基板1114aの裏面に形成することになり、この場合、電極106のように厚く形成する必要はない。

＜実施例3＞

つぎに、本発明の第3の実施例について説明する。

従来では、図13aに示したように、2つの収容部1305a、1305bが、表裏一体に形成された容器1305を、温度補償機能を備える発振器に用いるようにしていた。このような容器は、板部材（基板）の表面裏面に、各々枠体を固定することで形成していた。また、これら各部材は、セラミックから構成するようにしていた。

例えば、まず、酸化アルミニウムなどの金属酸化物の粉体を、適当なバインダーが溶解した溶媒に分散させて粘土状とする。この粘土状に練り固めた生地を所望の形状に加工し、図15a～図15cに示すように、枠体1502、1503、1504を各々形成する。この状態では、枠体は、まだセラミックとはなっていない。

一方で、多層配線構造としたセラミック基体からなる多層基板1501を用意する。

この後、多層基板1501の表面および裏面に、多層基板1501の各端面と枠体の各側面とでほぼ1つの平面が形成されるように、枠体1502、1503を配置し、また、枠体1502上に枠体1504を配置し、これらを高温で焼成することで、セラミックからなる容器が形成できる。

この容器は、多層基板1501と枠体1502、1504で形成される凹部空間に、圧電振動子が収容され、多層基板1501と枠体1503で形成される凹部空間に半導体部品が配置される。なお、図15a、図15c、図15dは平面図、図15bは断面図であり、図15aは上方から見た状態を示し、図15c、図15dは下方から見た状態を示している。

ところが、図15dに示すように、多層基板1501と生地の状態の枠体1503との配置関係がずれ、枠体1503側面が基板端部よりずれた位置に配置さ

れると、枠体 1503 と多層基板 1501 との接触面の状態が、基板を中心として不均一な状態となる。

例えば、枠体 1503 の一方の辺の部分における多層基板 1501 と枠体 1503 の接触面積と、対向する辺の部分における多層基板 1501 と枠体 1503 の接触面積とが異なることになる。

図 15 d に示す状態では、左部および上部では、枠体 1503 の底面全域が多層基板 1501 と接触した状態となっている。これに対し、右部および下部では、枠体 1503 の底面一部が多層基板 1501 端部より右方向および下方向にはみ出しており、枠体 1503 の底面全域が多層基板 1501 と接触した状態とはなっていない。

このように、不均一な状態では、焼成によりセラミックの一体構造体とする段階で、各部分に対して不均一な応力が発生し、容器の形成精度が不均一になる虞れがある。また、基板に対して不均一な応力がかかると、基板が平坦に形成されない場合が発生する。

特に、容器の長手方向の寸法が 4 mm 程度と小さい場合、図 15 d における A'/A および B'/B が、0.6 より小さくなると、圧電振動子を収容する容器としては適さない状態となる。例えば、容器の長手寸法が 4 mm 程度の場合、枠体の幅は 0.5 mm 程度となる。この場合、 A'/A および B'/B が、0.6 より小さくなると、枠体の幅方向に枠体と基板との接触している長さが 0.3 mm より小さくなり、非常に狭い状態となる。

このように、容器が小さな場合、枠体の幅方向に枠体と基板とが 0.2 mm 程度ずれただけでも、全体としては、40% もずれた状態となり、焼成するときには発生する応力による影響は無視できないものとなる。例えば、焼成の時に発生した応力により、枠体と基板とが密着しない領域が発生し、容器の機密性は保てなくなる場合がある。

従来では、図 15 b に示すように積層するいくつもの基板の特に凹部内壁に位置する縦と横の寸法が同一線上に存在しないことから、加圧と加熱とによる成型時の力の掛かり具合による形成ずれなどの発生が考えられる。これを解消するため、凹部内壁の縦、横寸法に合致する箇所が、積層容器を構成するすべての基

板について同一線上に位置し、また、成型後の凹部内壁の縦、横寸法の各層の寸法のずれを0.2mm以内とすればよい。凹部内壁の縦寸法とは、図15cの「Y」の字を付した矢印の置かれている箇所の寸法である、また、凹部内壁の横寸法とは、図15cの「X」の字を付した矢印の置かれている箇所の寸法である。

したがって、図15dに示す A' / A および B' / B は、0.6以上となっていた方がよい。言い換えると、枠体の幅方向への基板と枠体のずれ量が、枠体の幅の40%未満となっていればよい。また、枠体の幅方向に、枠体が基板よりはみ出す長さは、0.2mm以内とした方がよい。

上述したことは、図16a～図16cに示す構成の容器においても同様である。図16a～図16cに示す容器は、つぎのようにして製造する。まず、前述したセラミックとなる生地を加工して枠体1602および台座部1605を形成する。この状態では、枠体1602および台座部1605は、セラミックとなっていない。一方で、多層配線構造としたセラミック基体からなる多層基板1601を用意する。

この後、多層基板1601の表面に枠体1602を配置し、多層基板1601の裏面4隅に台座部1605を配置する。この後、これらを高温で焼成することで、図16a～図16cに示すような、4つの台座部1605を備えた容器構造が得られる。

この容器では、多層基板1601と枠体1602とで形成される凹部空間に、圧電振動子が収容され、多層基板1601裏面の4つの台座部1605で囲まれた空間に、半導体部品が配置される。なお、図16a、図16c、図16dは平面図、図16bは断面図であり、図16aは上方から見た状態を示し、図16c、図16dは下方から見た状態を示している。

図16a～図16cの容器構造においても、図16dに示すように、多層基板1601と生地の状態の枠体1602との配置関係がずれ、枠体1602が基板端部よりずれた位置に配置されると、枠体1602と基板1601との接触面の状態が、基板を中心として不均一な状態となる。この状態では、前述したように、容器の形成精度が保てなくなる。

したがって、図16a～図16cの容器構造においても、図16dに示す A'

／AおよびB'／Bは、0.6以上となっていた方がよい。言い換えると、枠体の幅方向への基板と枠体のずれ量が、枠体の幅の40%未満となっていればよい。また、枠体の幅方向に、枠体が基板よりはみ出す長さは、0.2mm以内とした方がよい。

一方、多層基板1601の裏面における4つの台座部1605の内側に接する長方形の領域が、枠体1602の内側の領域と、位置関係および面積が大きく異なると、やはり焼成時の応力発生の原因となる。また、台座部1605が、多層基板1601の4隅から離れて内側に配置されると、半導体部品が配置できる領域が狭くなる。

したがって、図16a～16cの容器においては、まず、4つの台座部1605に内接する長方形の領域が、枠体1602の内側の領域に、位置関係および面積がほぼ同様の状態に形成されていた方がよい。言い換えると、4つの台座部1605に内接する長方形の4つの辺の位置が、枠体1602の内側の4つの辺を、多層基板1601方向に投影した状態、もしくは投影した位置からのずれ量が2mm以内に収まっている状態となっていればよい。

このようにすることで、枠体1602内壁の4つの角の縦横寸法と、多層基板1601の裏面に配置された台座部1605の各角部の内側寸法が、同一線上に位置する状態となる。

また、台座部1605は、多層基板1601の裏面において、なるべく4隅に接して配置されていた方がよい。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、温度補償回路や温度検知回路などが集積された半導体部品が、容器内に納められることなく実装されているようにしたので、発振器を、従来より小型化し、また、従来より低いコストで製造しようとするものに適している。

請 求 の 範 囲

1. 圧電振動子を収容する発振回路用容器において、

前記圧電部品を搭載する積層基板の前記圧電部品搭載側と相対する他方の面に導通がとれる電極構造を有し、この電極構造に十分な厚みを持たせたことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

2. 圧電振動子と複数の半導体部品からなる発振器の容器において、

前記圧電振動子を搭載する積層基板の前記圧電振動子搭載側と相対する他方の面に前記半導体部品を搭載し、前記圧電振動子を搭載した面は凹状構造で前記半導体部品を搭載した面は外部搭載回路基板に搭載して導通がとれる電極構造を有し、この電極構造の厚みが前記半導体部品の厚みよりわずかに厚いことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

3. 圧電振動子と複数の半導体部品からなる発振器において、

前記圧電振動子を搭載する積層基板の前記圧電振動子搭載側と相対する他方の面に前記半導体部品を搭載し、前記圧電振動子を搭載した面は凹状構造で前記半導体部品を搭載した面は外部搭載回路基板に搭載して導通がとれる電極構造を有し、この電極構造の厚みが前記半導体部品の厚みよりわずかに厚いことを特徴とする発振器。

4. 圧電振動子と電子部品とで構成する発振器において、

前記圧電振動子の底面に電子部品を搭載した基板を貼り合わせて一体化し、前記圧電振動子と前記電子部品とを搭載する前記基板との導通をとる導通電極により発振器を構成することを特徴とする発振器。

5. 請求の範囲第4項記載の発振器において、

前記電子部品は、前記圧電振動子の底面に接する前記基板に配置されていることを特徴とする発振器。

6. 圧電振動子と電子部品とで構成する発振器において、

前記圧電振動子の底面側に電子部品を搭載した基板を配置し、前記圧電振動子と前記基板とは、前記圧電振動子と前記基板との導通をとる導通電極で一体化し、

発振器を構成することを特徴とする発振器。

7. 請求の範囲第6項記載の発振器において、

前記電子部品は、前記発振器を搭載する回路基板面に配置されていることを特徴とする発振器。

8. 少なくとも2層以上の多層構造基板からなる積層容器で、電子部品や圧電部品を搭載する部分に凹部を上下両面に有する多層積層基板の少なくとも1層はドーナツ状の積層基板を用い、このドーナツ状の積層基板は、前記積層容器を構成する少なくとも1層の平板積層基板と接し、更に前記平板積層基板に相対して接する1層は前記ドーナツ状の積層基板を配置する積層容器において、

前記積層容器を構成する前記凹部内壁の縦、横寸法と、他方のドーナツ状凹部内壁の縦寸法に合致する箇所が、60%以上同一線上に位置することを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器

9. 少なくとも2層以上の多層積層基板からなる積層容器で、電子部品や圧電部品を搭載する部分に凹部が形成できるように多層積層基板の1層はドーナツ状の積層基板を用い、このドーナツ状の積層基板は、前記積層容器を構成する少なくとも1層の平板積層基板と接し、更に前記平板積層基板に接する少なくとも1層は前記積層容器の各角部に台座部の積層基板を配置する積層容器において、

前記積層容器を構成するドーナツ状凹部内壁の4つの角の縦横寸法と前記平板積層基板の他方の台座部各角部の内側寸法が、同一線上に位置することを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

10. 表面実装型の発振回路用容器の製造方法であって、

圧電部品を搭載する基板の前記圧電部品の搭載側と相対する他方の面に十分な厚みを持つ台座部を形成するために、位置決め板を配置する工程と、この位置決め板に導通用台座部を投入する工程と、前記基板と前記位置決め板と前記導通用台座部を一体化した状態で加熱する工程とを含むことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器の製造方法。

11. 表面実装型の発振回路用容器の製造方法であって、

圧電部品を搭載する基板の前記圧電部品の搭載側と相対する面に十分な厚みを持つ台座部を形成するために、導通用台座部マスクを配置する工程と、この導通

用台座部マスクを介して導通用台座部を印刷する工程と、加熱する工程とを含むことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器の製造方法。

12. 請求の範囲第10項または11項記載の圧電振動子を使った発振回路用容器の製造方法において、

前記発振回路用容器の前記圧電部品の搭載側と相対する面に電子部品を搭載して発振器を構成することを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器の製造方法。

13. 基板の主表面上に配置されて圧電振動子が収容される密閉可能な容器と、前記基板の裏面に配置され、前記基板の裏面にフリップチップ実装される半導体部品の高さより高い複数の電極構造体と

を備え、

前記圧電振動子と前記半導体部品と前記電極構造体とにより発振回路が構成されるものであることを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

14. 請求の範囲第13項記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、前記容器は、前記基板主表面に形成された枠体と、この枠体上に形成された蓋とから構成されたことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

15. 請求の範囲第13項記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、前記容器は、前記基板主表面に形成された凹部と、この凹部を覆う蓋とから構成されたことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器

16. 請求の範囲第14項または15項に記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、

前記基板は、多層配線構造であることを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

17. 請求の範囲第13項～16項のいずれかに記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、

前記基板の裏面に、4つの前記電極構造体が配置されたことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

18. 請求の範囲第13項～16項のいずれかに記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、

前記基板の裏面に、3つの前記電極構造体が配置されたことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

19. 請求の範囲第13項～18項いずれかに記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、

前記電極構造体は、前記基板の隅に接して配置され、

前記電極構造体の一部の側面と前記基板の一部の側面とが、実質的に1つの平面を構成している状態となっている

ことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

20. 請求の範囲第13項～19項いずれかに記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、

前記基板は、前記容器が構成される第1の基板と、前記半導体部品が実装された第2の基板とから構成されたものであることを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

21. 請求の範囲第13項～20項いずれかに記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、前記半導体部品は、前記圧電振動子より得られる発振周波数の温度補償を行うものであることを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

22. 請求の範囲第21項記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、前記基板側面に形成されて前記半導体部品に接続する複数のパッドを備えたことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

23. 請求の範囲第22項記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、前記半導体部品は、前記温度補償を行うための温度補償データを記憶する書き換え可能な記憶手段を備え、

前記複数のパッドは、前記記憶手段に記憶されている温度補償データを書き換えるために用いられるものであることを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

24. 基板の主表面上に外気と遮断された状態で配置された圧電振動子と、前記基板の裏面にフリップチップ実装された半導体部品と、前記基板の裏面に配置され、かつ前記半導体部品の高さより高い複数の電極構

造体と

を備え、

前記圧電振動子と前記半導体部品と前記電極構造体とにより発振回路が構成されていることを特徴とする発振器。

25. 請求の範囲第24項記載の発振器において、

前記容器は、前記基板主表面に形成された枠体と、この枠体上に形成された蓋とから構成されたことを特徴とする発振器。

26. 請求の範囲第24項記載の発振器において、

前記容器は、前記基板主表面に形成された凹部と、この凹部を覆う蓋とから構成されたことを特徴とする発振器。

27. 請求の範囲第25項または26項に記載の発振器において、

前記基板は、多層配線構造であることを特徴とする発振器。

28. 請求の範囲第24項～27項のいずれかに記載の発振器において、

前記基板の裏面に、4つの前記電極構造体が配置されたことを特徴とする発振器。

29. 請求の範囲第24項～28項のいずれかに記載の発振器において、

前記基板の裏面に、3つの前記電極構造体が配置されたことを特徴とする発振器。

30. 請求の範囲第24項～29項いずれかに記載の発振器において、

前記電極構造体は、前記基板の隅に接して配置され、

前記電極構造体の一部の側面と前記基板の一部の側面とが、実質的に1つの平面を構成している状態となっている

ことを特徴とする発振器。

31. 請求の範囲第24項～30項いずれかに記載の発振器において、

前記基板は、前記容器が構成される第1の基板と、前記半導体部品が実装された第2の基板とから構成されたものであることを特徴とする発振器。

32. 請求の範囲第24項～31項いずれかに記載の発振器において、前記半導体部品は、前記圧電振動子より得られる発振周波数の温度補償を行うものであることを特徴とする発振器。

33. 請求の範囲第32項記載の発振器において、

前記基板側面に形成されて前記半導体部品に接続する複数のパッドを備えたことを特徴とする発振器。

34. 請求の範囲第33項記載の発振器において、

前記半導体部品は、前記温度補償を行うための温度補償データを記憶する書き換え可能な記憶手段を備え、

前記複数のパッドは、前記記憶手段に記憶されている温度補償データを書き換えるために用いられるものであることを特徴とする発振器。

35. 請求の範囲第18項記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、

前記電極構造体は、前記基板裏面のいずれかの4隅に接して配置されたことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路素子。

36. 請求の範囲第29項記載の発振器において、

前記電極構造体は、前記基板裏面のいずれかの4隅に接して配置され、

前記半導体部品は、前記電極構造体が配置されていない前記基板裏面の隅に接して配置され

たことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路素子。

37. 請求の範囲第13項～23項いずれかに記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、

前記電極構造体は、導電性材料から構成されたものであることを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

38. 請求の範囲第37項記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、

前記電極構造体は、金属であることを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

39. 請求の範囲第37項記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、

前記電極構造体は、メッキにより形成された金属であることを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

40. 請求の範囲第38項記載の圧電振動子を使った発振回路用容器において、

前記電極構造体は、前記基板裏面にハンダ付けされていることを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

- 4 1. 請求の範囲第 2 4 項～3 4 項いずれかに記載の発振器において、
前記電極構造体は、導電性材料から構成されたものであることを特徴とする発振器。
- 4 2. 請求の範囲第 4 0 項記載の発振器において、
前記電極構造体は、金属であることを特徴とする発振器。
- 4 3. 請求の範囲第 4 0 項記載の発振器において、
前記電極構造体は、メッキにより形成された金属であることを特徴とする発振器。
- 4 4. 請求の範囲第 4 2 項記載の発振器において、
前記電極構造体は、前記基板裏面にハンダ付けされていることを特徴とする発振器。
- 4 5. 基板の主表面上に配置されて圧電振動子が収容される密閉可能な容器と、
前記基板の裏面に積層され、前記基板の裏面にフリップチップ実装される半導体部品の高さより高い枠体と
を備え、
前記枠体の幅方向への前記基板と前記枠体のずれ量が、前記枠体の幅の 4 0 % 未満であり、
前記圧電振動子と前記半導体部品と前記電極構造体とにより発振回路が構成されるものである
ことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。
- 4 6. 基板の主表面上に配置されて圧電振動子が収容される密閉可能な容器と、
前記基板裏面の 4 隅に接して配置され、前記基板の裏面にフリップチップ実装される半導体部品の高さより高い 4 つの台座部と
を備え、
前記枠体の幅方向への前記基板と前記枠体のずれ量が、前記枠体の幅の 4 0 % 未満であり、
前記 4 つの台座部に内接する長方形の 4 つの辺の位置が、前記枠体の内側の 4 つの辺を前記基板方向に投影した位置に重なり、
前記圧電振動子と前記半導体部品と前記電極構造体とにより発振回路が構成さ

れるものである

ことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

47. 基板の主表面上に配置されて圧電振動子が収容される密閉可能な容器と、
前記基板裏面の4隅に接して配置され、前記基板の裏面にフリップチップ実装
される半導体部品の高さより高い4つの台座部と

を備え、

前記枠体の幅方向への前記基板と前記枠体のずれ量が、前記枠体の幅の40%
未満であり、

前記4つの台座部に内接する長方形の4つの辺の位置が、前記枠体の内側の
4つの辺を前記基板方向に投影した位置より2mm以内の領域で重なり、

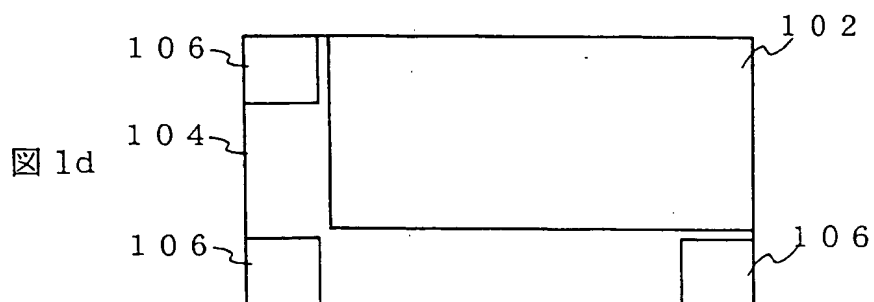
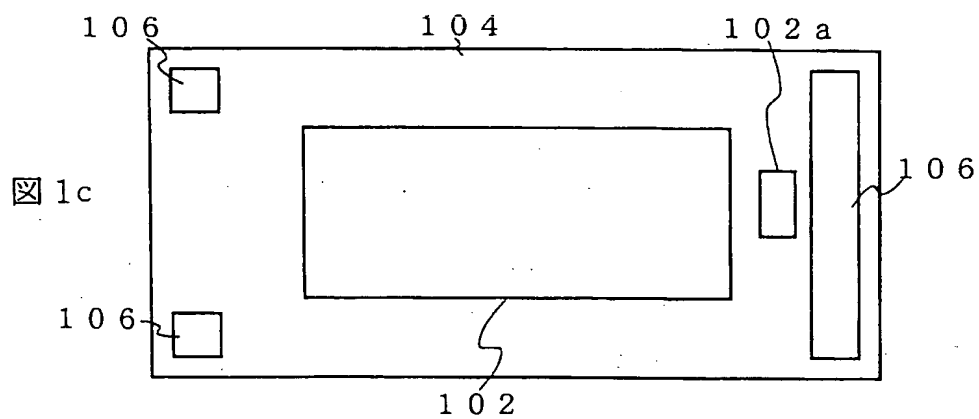
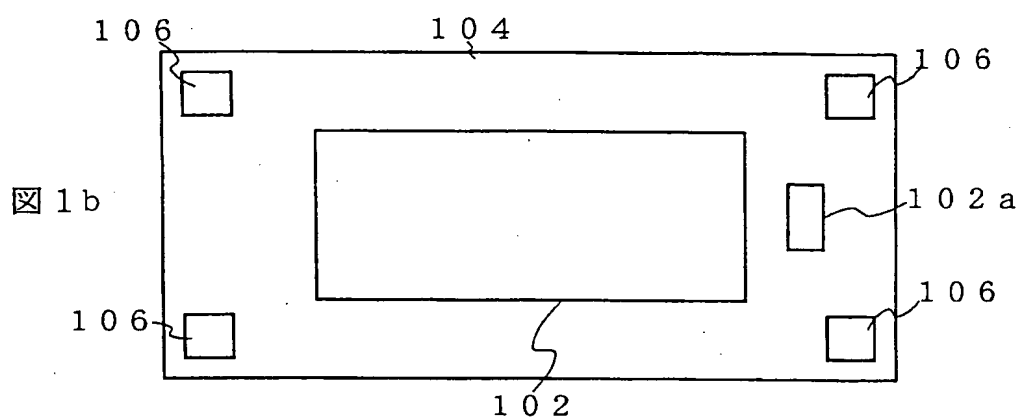
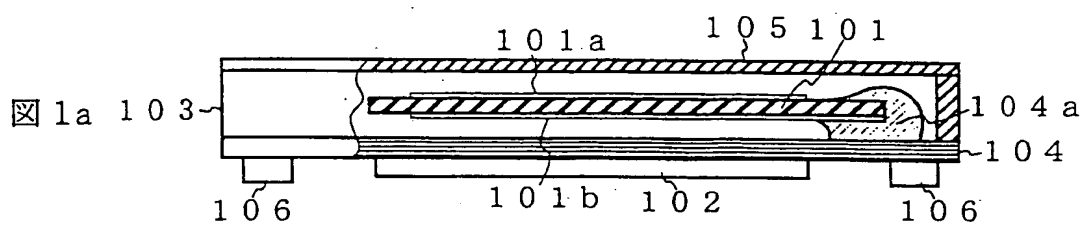
前記圧電振動子と前記半導体部品と前記電極構造体とにより発振回路が構成さ
れるものである

ことを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

48. 請求の範囲第45項～47項いずれかに記載の圧電振動子を使った発振
回路用容器において、

前記枠体の幅方向に前記枠体が前記基板よりはみ出す長さは、0.2mm以内
であることを特徴とする圧電振動子を使った発振回路用容器。

1/10



2/10

図 2 a

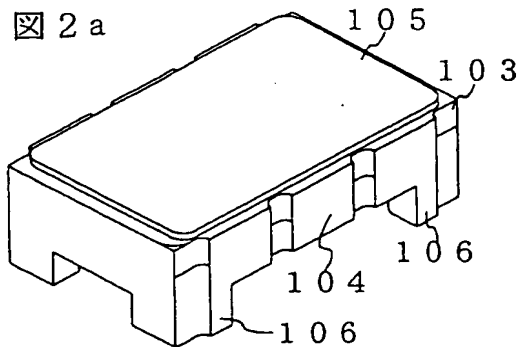


図 2 b

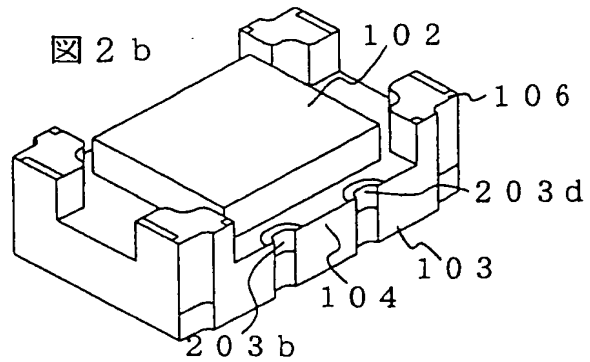


図 2 c

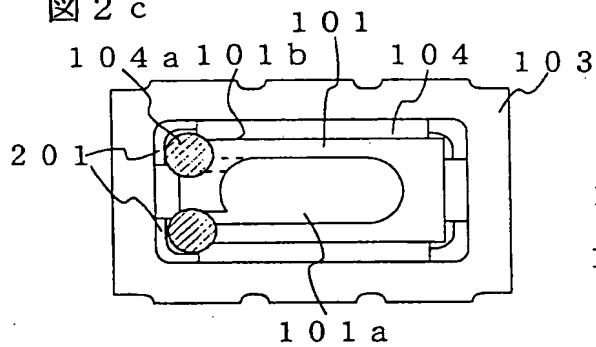


図 2 d

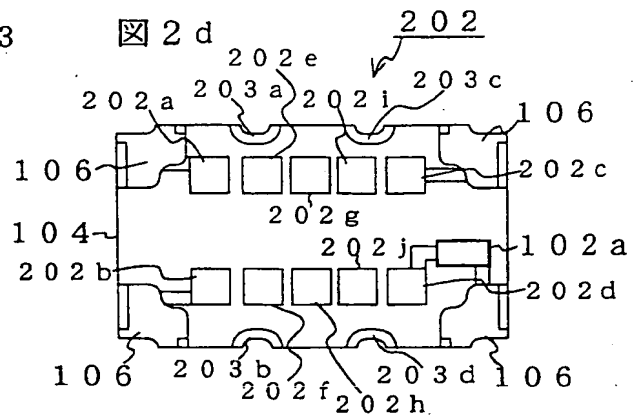
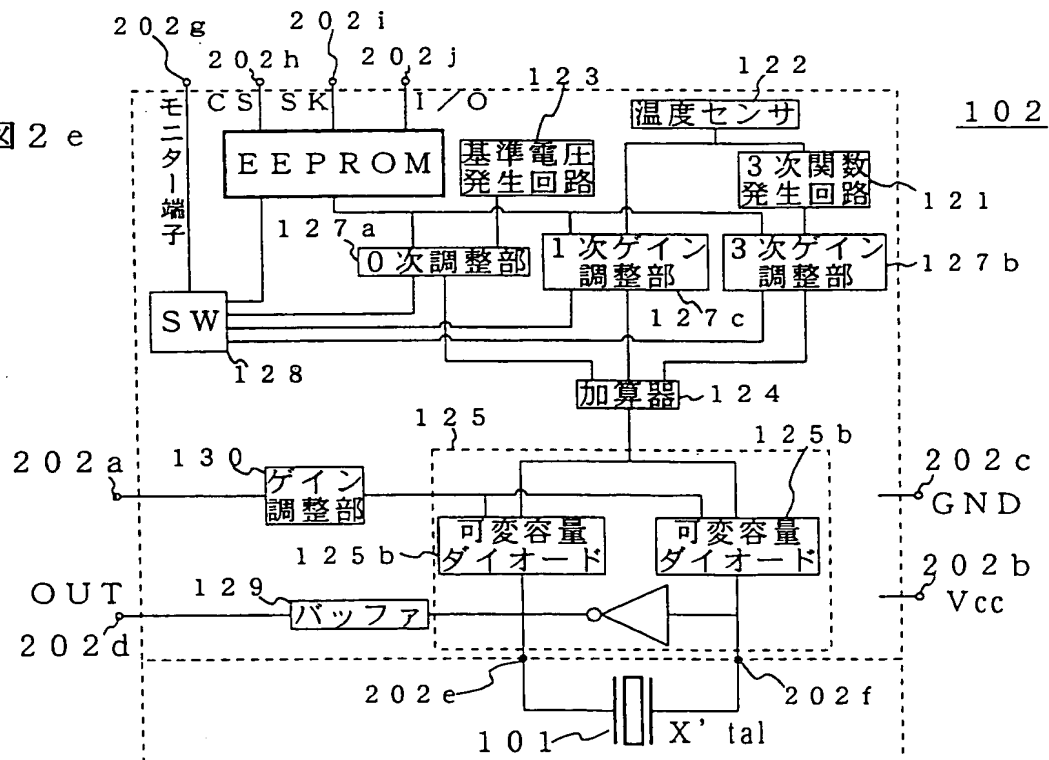
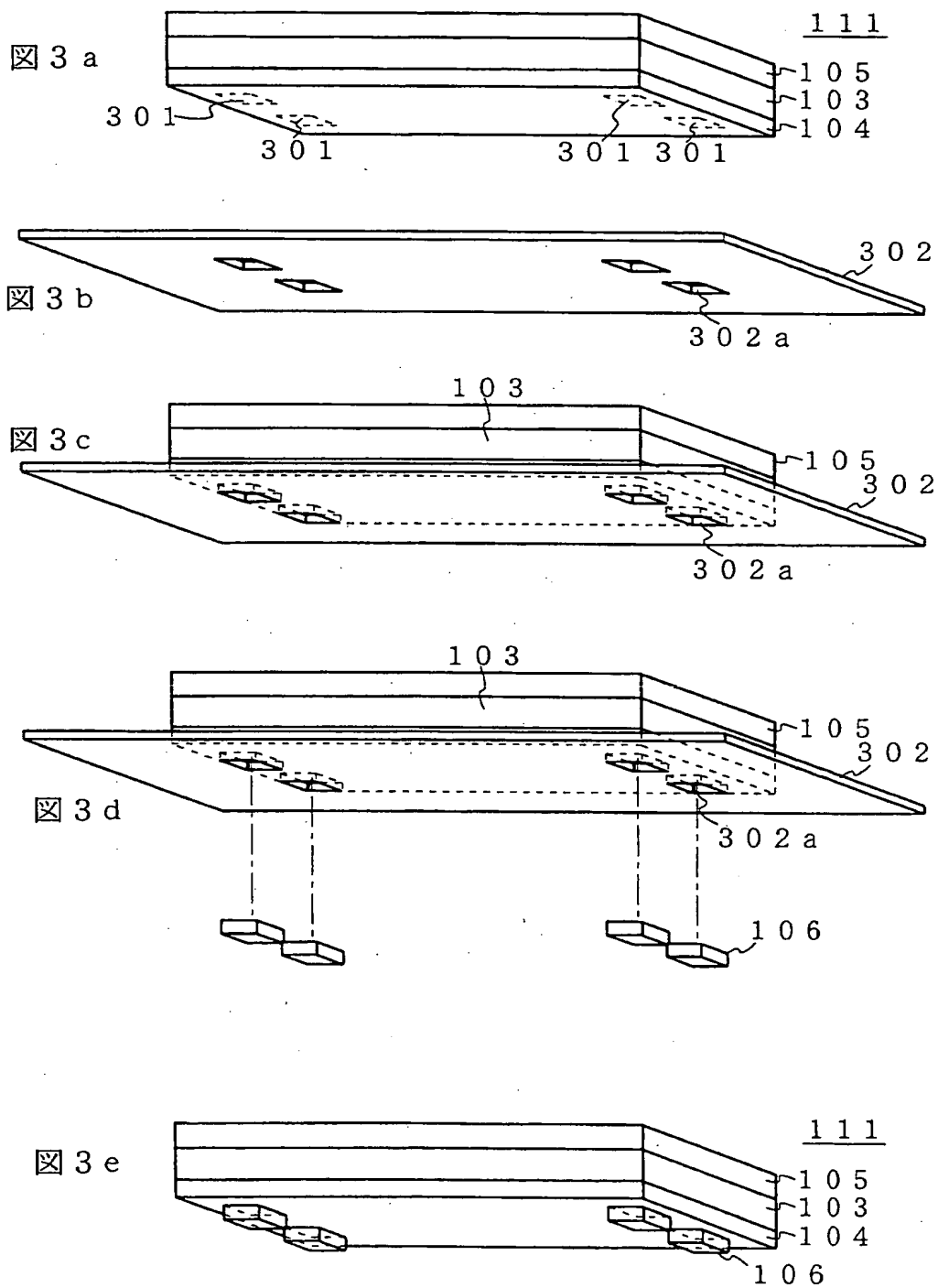
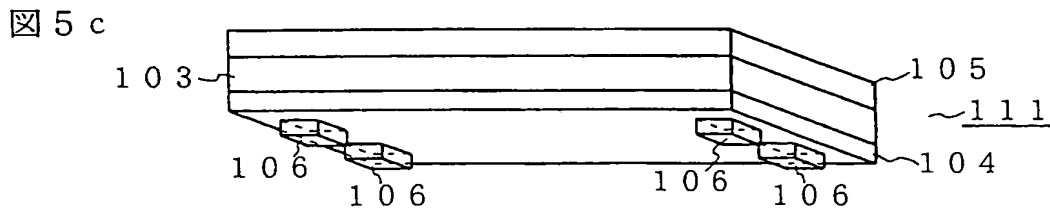
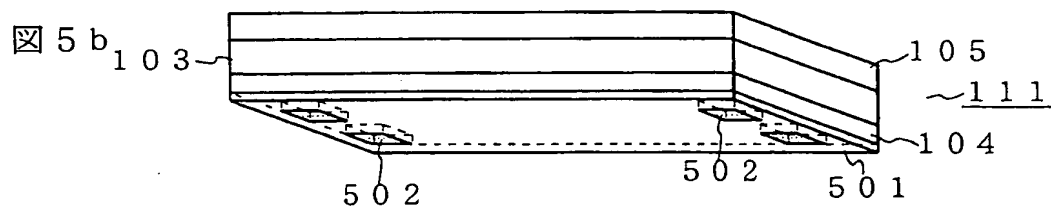
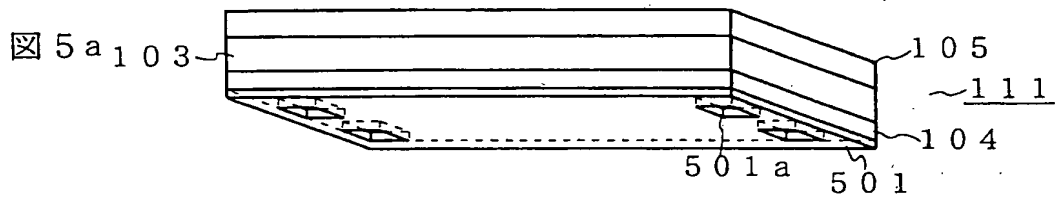
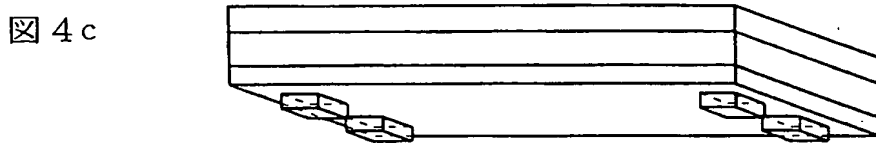
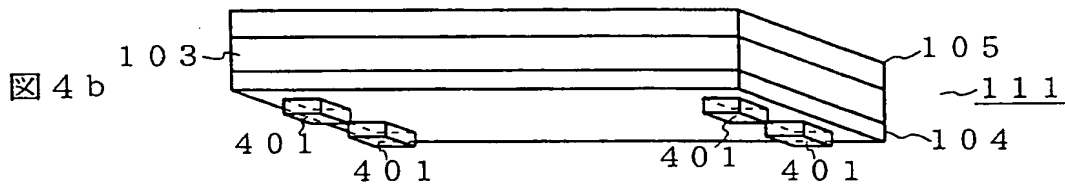
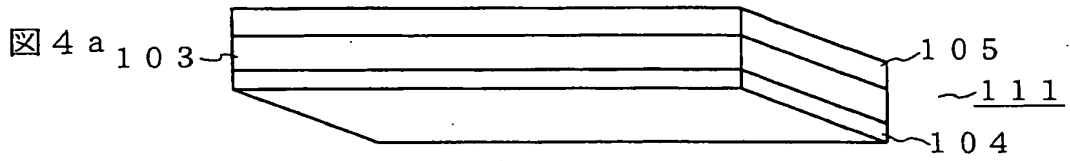
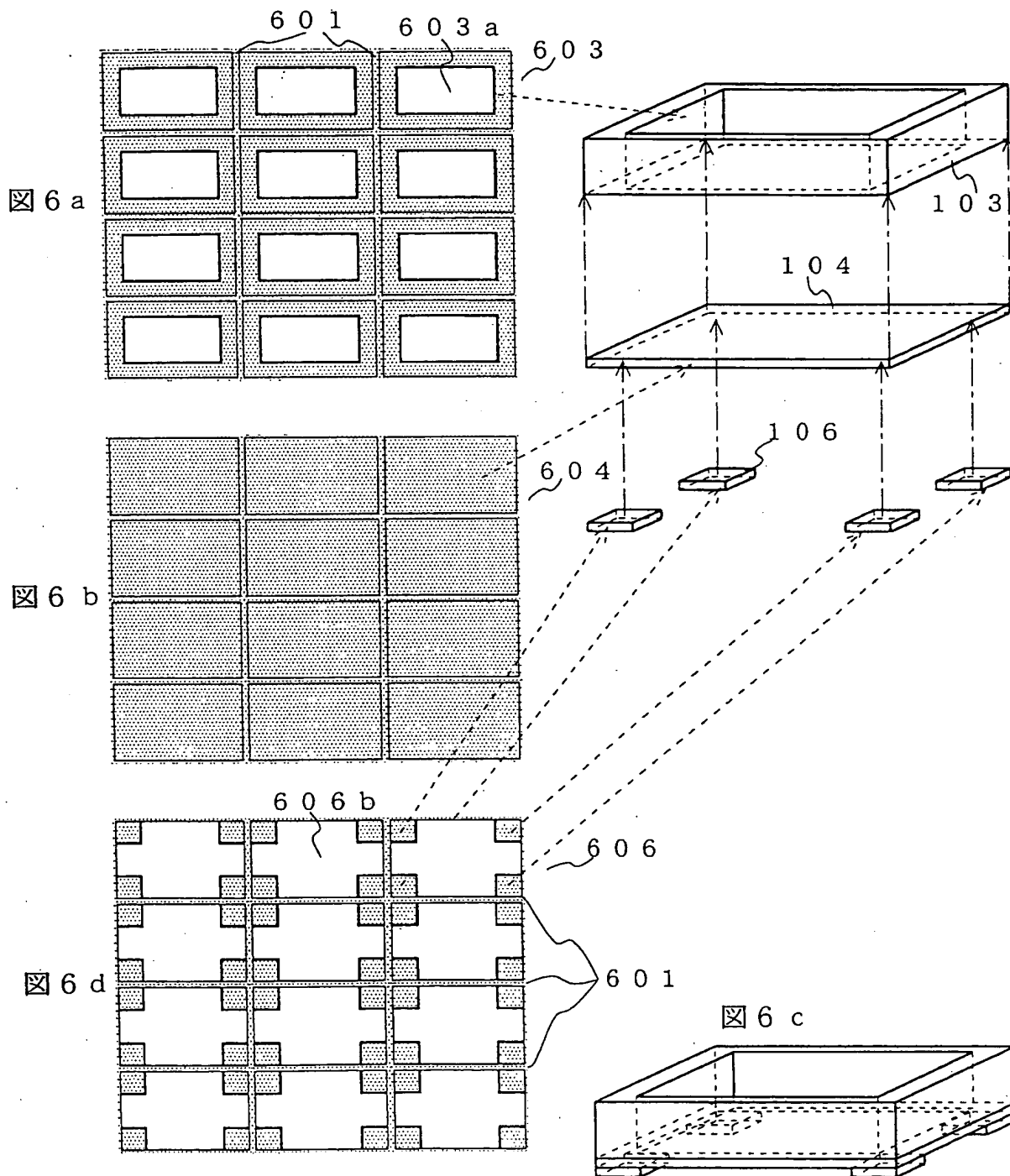


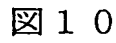
図 2 e











7/10

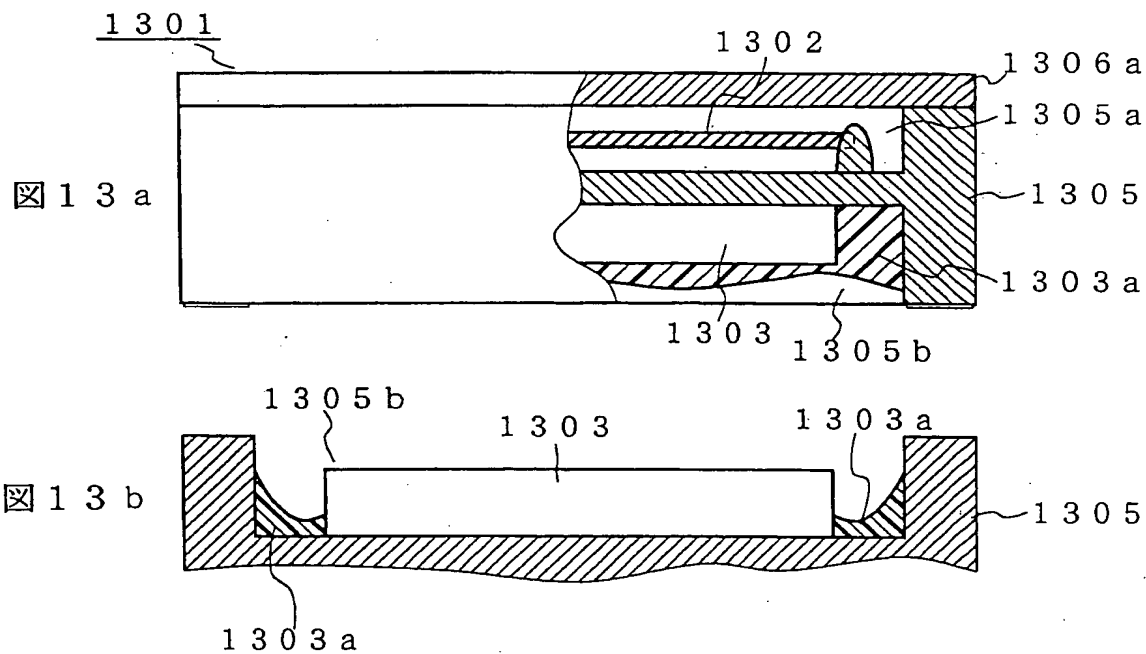
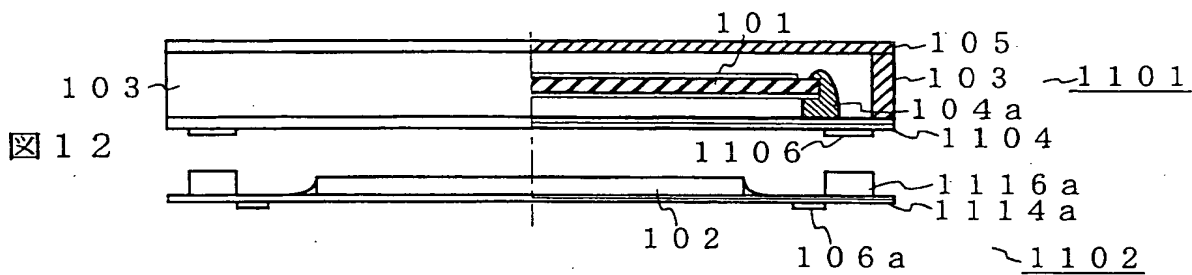
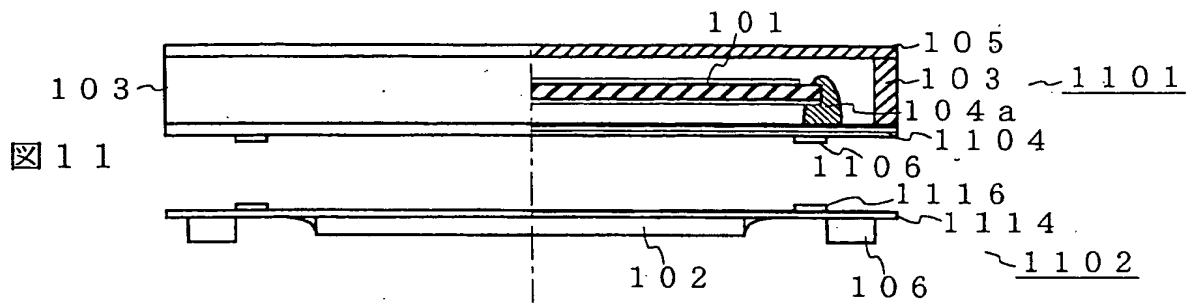
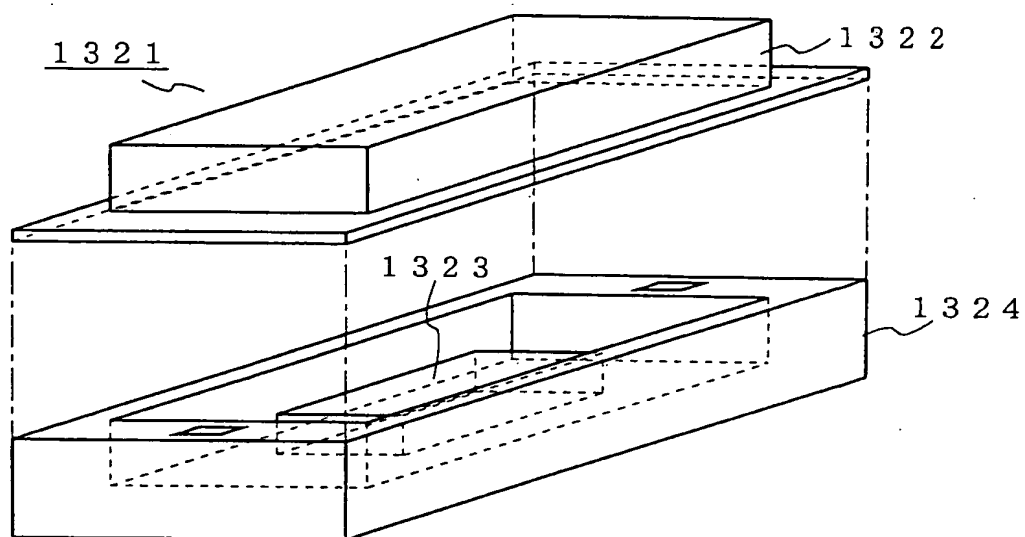
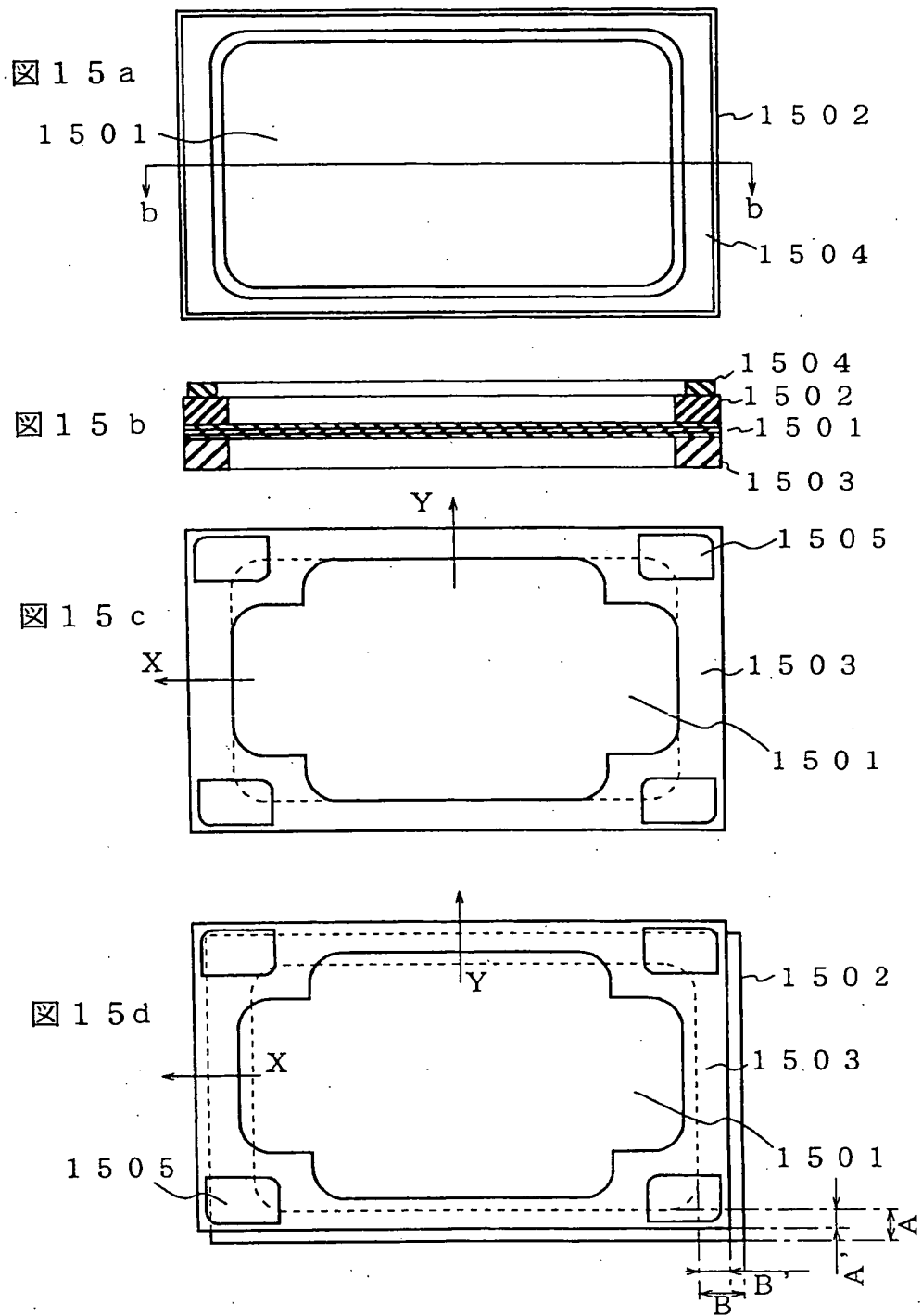
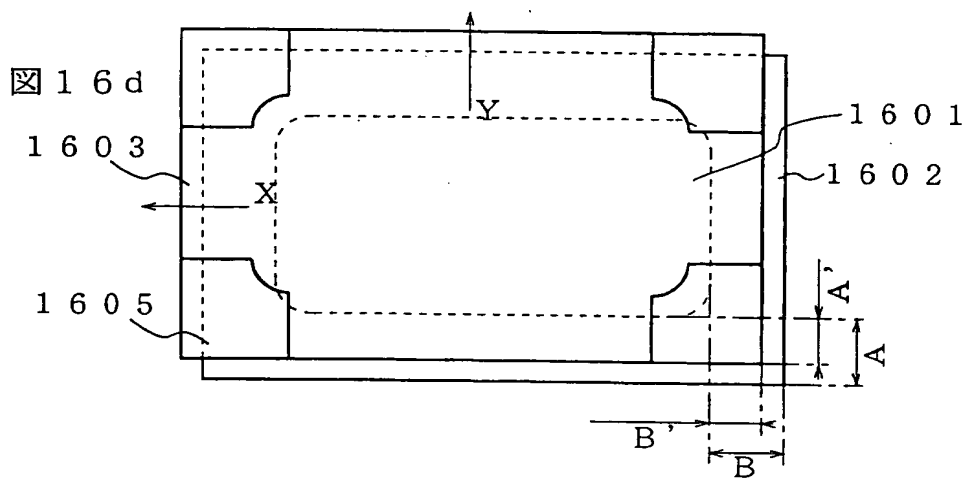
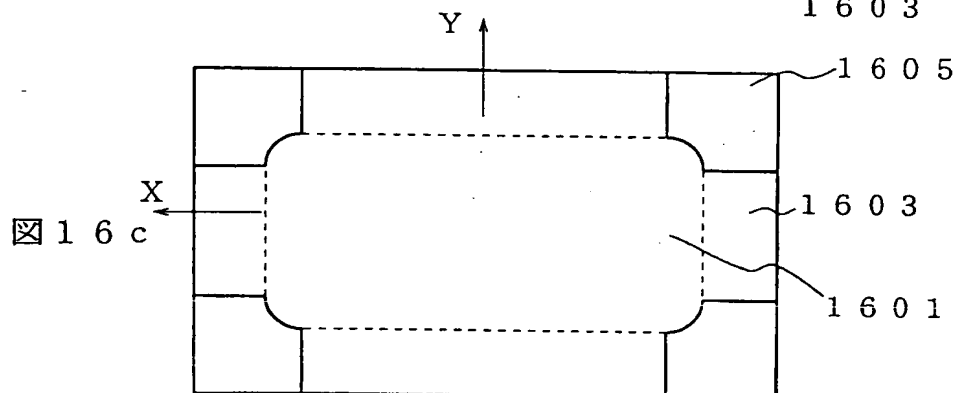
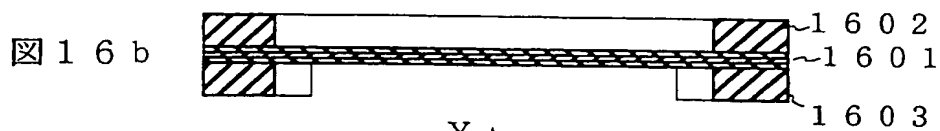
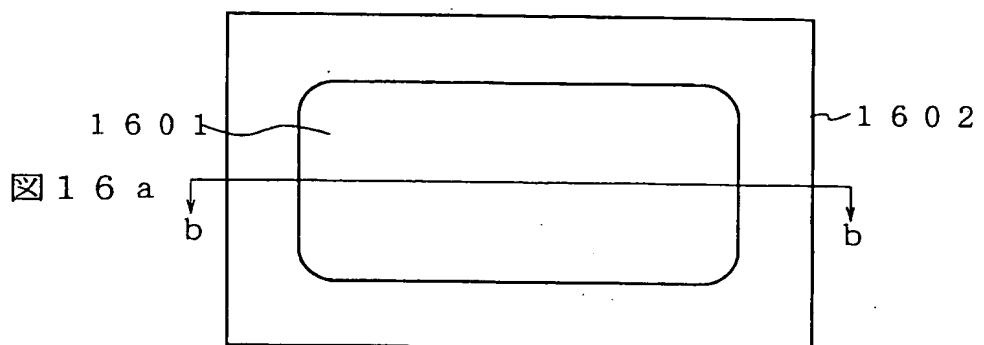


図 14







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H03B 5/32 H03H 9/10 H05K 5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H03B 5/30-5/42 H03H 9/00 H05K 5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-104641, A (Nikko Electronics K.K.), 15 April, 1994 (15.04.94), esp., Fig. 1 (Family: none)	1
Y	JP, 2000-13141, A (Toyo Communication Equipment Co., Ltd.), 14 January, 2000 (14.01.00), esp., Fig. 4; Par. No. 0004, Fig. 1 (Family: none)	1-3, 8-35, 37-44
Y	JP, 11-308052, A (Toyo Communication Equipment Co., Ltd.), 05 November, 2011 (05.11.11) (Family: none)	1-3, 8-35, 37-44
Y	JP, 7-46040, A (Victor Company of Japan, Limited), 14 February, 1995 (14.02.95), esp., Fig. 3 (Family: none)	1-3, 8-35, 37-44
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.82190/1992 (Laid-open No.48216/1994) (Kyocera Corporation), 28 June, 1994 (28.06.94), esp., drawings	1-3, 8-35, 37-44

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
14 March, 2001 (14.03.01)

Date of mailing of the international search report
27 March, 2001 (27.03.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00567

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-322129, A (NEC Corporation), 04 December, 1998 (04.12.98), esp., Fig. 2 (Family: none)	19,30
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 183593/1986 (Laid-open No.87909/1988), (NEC Corporation), 08 June, 1988 (08.06.88), esp., Fig. 1	19,30
A	JP, 10-190355, A (Toyo Communication Equipment Co., Ltd.), 21 July, 1998 (21.07.98) (Family: none)	22,23,33,34
PX	JP, 2000-77943, A (Kyocera Corporation), 14 March, 2000 (14.03.00) (Family: none)	1-3,8-35, 37-44
PX	JP, 2000-299611, A (NIHON DEMPA KOGYO Co., Ltd.), 24 October, 2000 (24.10.00) (Family: none)	1-3,8-20, 24-31,37-44

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00567

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 4-7,45-48
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

The description in the claims is unclear; the specification and drawings have been considered, but it is unclear which embodiments the claims correspond to.

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP01/00567

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷

H03B 5/32 H03H 9/10 H05K 5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷

H03B 5/30-5/42 H03H 9/00 H05K 5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 6-104641, A (日鉱エレクトロニクス株式会社) 15. 4月. 1994 (15. 04. 94) 特に図 I 参照, (ファミリーなし)	1
Y	JP, 2000-13141, A (東洋通信機株式会社) 14. 1月. 2000 (14. 01. 00) 特に図 4 及び第 0004 段落並びに図 1 参照, (ファミリーなし)	1-3, 8-35, 37-44

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 03. 01

国際調査報告の発送日

27.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

丸山 高政

5W

9570

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 11-308052, A (東洋通信機株式会社) 5. 11月. 1999 (05. 11. 99), (ファミリーなし)	1-3, 8-35, 37-44
Y	J P, 7-46040, A (日本ビクター株式会社) 14. 2月. 1995 (14. 02. 95), 特に図3参照, (ファミリーなし)	1-3, 8-35, 37-44
Y	日本国実用新案登録出願平4-82190号 (日本国実用新案登録 出願公開平6-48216号) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を記録したCD-ROM (京セラ株式会社), 28. 6月. 1994 (28. 06. 94), 特に図面参照	1-3, 8-35, 37-44
Y	J P, 10-322129, A (日本電気株式会社) 4. 12月. 1998 (04. 12. 98), 特に図2参照, (ファミリーなし)	19, 30
Y	日本国実用新案登録出願昭61-183593号 (日本国実用新案 登録出願公開昭63-87909号) の願書に添付した明細書及び 図面のマイクロフィルム (日本電気株式会社), 8. 6月. 1988 (08. 06. 88), 特に第1図参照	19, 30
A	J P, 10-190355, A (東洋通信機株式会社) 21. 7月. 1998 (21. 07. 98), (ファミリーなし)	22, 23, 33, 34
PX	J P, 2000-77943, A (京セラ株式会社) 14. 3月. 2000 (14. 03. 00), (ファミリーなし)	1-3, 8-35, 37-44
PX	J P, 2000-299611, A (日本電波工業株式会社) 24. 10月. 2000 (24. 10. 00), (ファミリーなし)	1-3, 8-20, 24-31, 37-44

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☒ 請求の範囲 4-7, 45-48 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
請求の範囲における記載が不明確であり、明細書及び図面を参酌しても該請求の範囲がどの実施例に相当するのかが不明確である。
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。